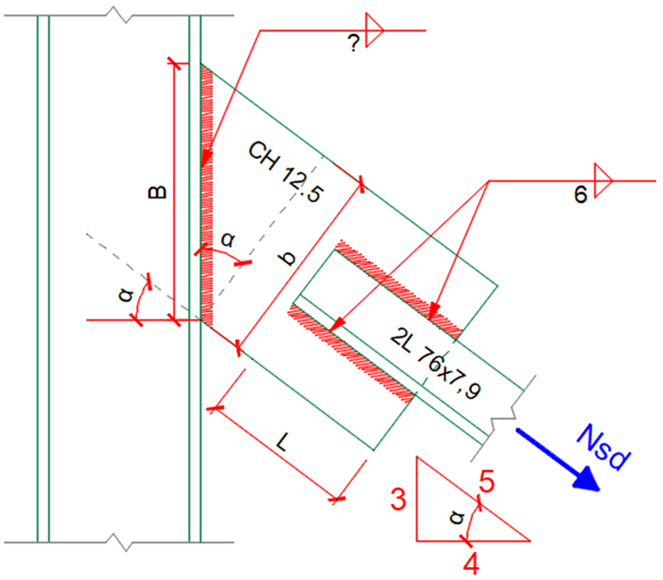
B1T5NA0817A

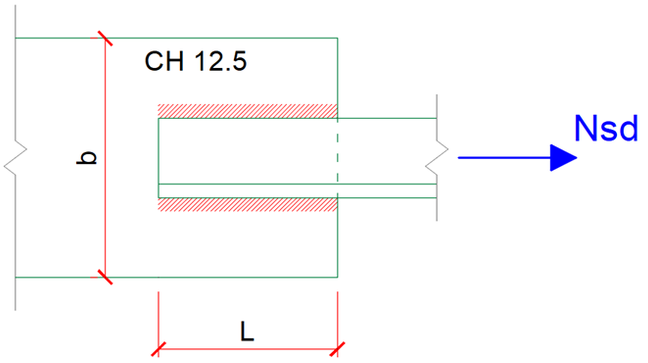
Com base nos dados abaixo responda os quetionamentos.
- Aço AR-415;
- Eletrodo E80XX (fw = 550 MPa) ;
- Nsd = 750 kN;



Q01) Qual a largura "b" mínima necessária para que a chapa Gusset de 12,5 mm de espessura atenda as verificações ESB e RSL [em "mm" e em modulação de 10 mm] ?
Q02) Qual deve ser o mínimo comprimento dos filetes que fazem a ligação entre as cantoneiras e a chapa Gusset (de comprimento L na figura), de modo que as verificações de escoamento e ruptura de metal base por cisalhamento e ruptura do metal de solda sejam todas atendidas [em "mm" e em modulação de 10 mm]?
Q03) Qual deve ser o mínimo comprimento dos filetes que fazem a ligação entre as cantoneiras e a chapa Gusset (de comprimento L na figura), de modo que a verificação de cisalhamento de bloco seja atendida [em "mm" e em modulação de 10 mm] ?
Q04) Qual a mínima dimensão de perna de solda (dw) necessária para que a ligação entre a chapa Gusset e o perfil da coluna (filetes de comprimento B, sendo que "B" deve ser calculado em função de "b") atendam as verificações de escoamento e ruptura de metal base por cisalhamento e ruptura do metal de solda? [em mm em modulação de 1 mm]?

$fy := 415\ \frac{kN}{cm^2}$ $fu := 52\ \frac{kN}{cm^2}$ $\gamma a1 := 1,1$ $\gamma a2 := 1,35$ $\gamma w2 := 1,35$ $fw := 55,0\ \frac{kN}{cm^2}$

Largura da Chapa Gusset (b):



$Nsd := 750\ kN$ $t1 := 12,5\ mm$

Como não há diferença entre Ag e An para ligação soldada:

$Ftr_ESB = \frac{Ag \cdot fy}{\gamma a1}$ --> $Nsd = \frac{b \cdot t1 \cdot fy}{\gamma a1}$

$b := \frac{\gamma a1 \cdot Nsd}{t1 \cdot fy} = 15,9036\ mm$ adotado : $b := 160\ mm$

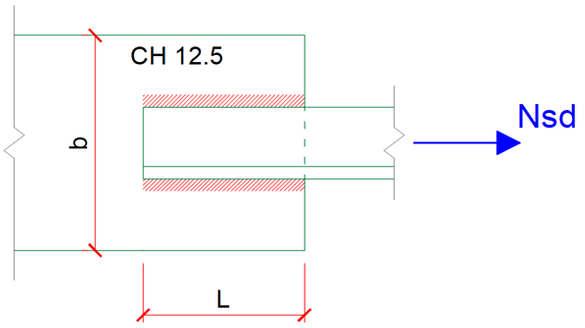
$Ct := 0,9$

$Ftr_RSL = \frac{Ct \cdot An \cdot fu}{\gamma a2}$ --> $Nsd = \frac{Ct \cdot b \cdot t1 \cdot fu}{\gamma a2}$

*Máximo Ct quando o mesmo é calculado é 0,9

$b := \frac{\gamma a2 \cdot Nsd}{Ct \cdot t1 \cdot fu} = 173,0769\ mm$ adotado : $b := 180\ mm$

Dimensionamento dos Filetes entre Chapa Gusset e Cantoneiras (Esc./ Rup. do MB e Rup. do Metal de Solda):



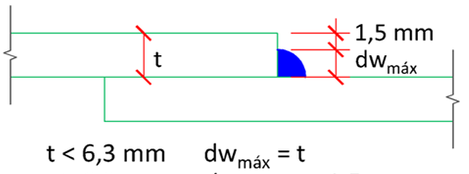
Espessura da Chapa Gusset: $t1 = 12,5\ mm$

Espessura das Cantoneiras: $t2 := 7,9\ mm$

Dimensão Mínima de Perna de Solda de Filete

Menor espessura do metal na base da junta t (mm)	dw (mm)
t <= 6,35	3
6,35 < t <= 12,5	5
12,5 < t <=19	6
t > 19	8

$dw_min := 5\ mm$



t < 6,3 mm $dw_{máx} = t$

t ≥ 6,3 mm $dw_{máx} = t - 1,5\ mm$

$t = t2$

$dw_max := t2 - 1,5\ mm$

$dw_max = 6,4\ mm$

$dw_L := 6\ mm$

Máximo comprimento de filete (pensando em não calcular o fator redutor β): $Lw \le 100 \cdot dw$ $100 \cdot dw_L = 600\ mm$

Mínimo comprimento de filete: $Lw_min = (4 \cdot dw \ge 40\ mm)$ $dw_L_min := 40\ mm$

Cada filete está solicitado por: $Nsd4 := \frac{Nsd}{4} = 187,5\ kN$

Escoamento do Metal Base por Cisalhamento (por filete):

$$Frd_esc_mb := \frac{0,6 \cdot Amb \cdot fy}{\gamma a1} \quad \text{-->} \quad Nsd4 = \frac{0,6 \cdot dw_L \cdot Lw_esc_mb \cdot fy}{\gamma a1}$$

$$Lw_esc_mb := \frac{\gamma a1 \cdot Nsd4}{0,6 \cdot dw_L \cdot fy} = 13,805\ mm$$

Ruptura do Metal Base por Cisalhamento (por filete):

$$Frd_rup_mb := \frac{0,6 \cdot Amb \cdot fu}{\gamma a2} \quad \text{-->} \quad Nsd4 = \frac{0,6 \cdot dw_L \cdot Lw_rup_mb \cdot fu}{\gamma a2}$$

$$Lw_rup_mb := \frac{\gamma a2 \cdot Nsd4}{0,6 \cdot dw_L \cdot fu} = 135,2163\ mm$$

Ruptura do Metal de Solda por Cisalhamento (por filete):

$$Frd_w := \frac{0,6 \cdot Aw \cdot fw}{\gamma w2} \quad \text{-->} \quad Frd_w := \frac{0,6 \cdot 0,7 \cdot Amb \cdot fw}{\gamma w2} \quad \text{-->} \quad Nsd4 = \frac{0,6 \cdot 0,7 \cdot dw_L \cdot Lw_w \cdot fw}{\gamma w2}$$

$$Lw_w := \frac{\gamma w2 \cdot Nsd4}{0,6 \cdot 0,7 \cdot dw_L \cdot fw} = 182,6299\ mm$$

L adotado: $L_solda := 190\ mm$

Dimensionamento dos Filetes entre Chapa Gusset e Cantoneiras (Cisalhmento de Bloco):

$$\mathbf{R_{dt} = \frac{1}{\gamma_{a2}}(0,60.f_y A_{gv} + C_{ts}.f_u A_{nt})}$$

$Cts := 1$

Ant = espessura da chapa Gusset x largura da aba da cantoneira

Largura da aba da cantoneira: $b1 := 76\ mm$

Espessura da chapa Gusset: $t1 = 12,5\ mm$ $Ant := b1 \cdot t1 = 9,5\ cm^2$

Agv = espessura da chapa Gusset x comprimento dos filetes $Agv = t1 \cdot L_cis \cdot 2$

Reescrevendo a expressão de verificação de cisalhamento de bloco:

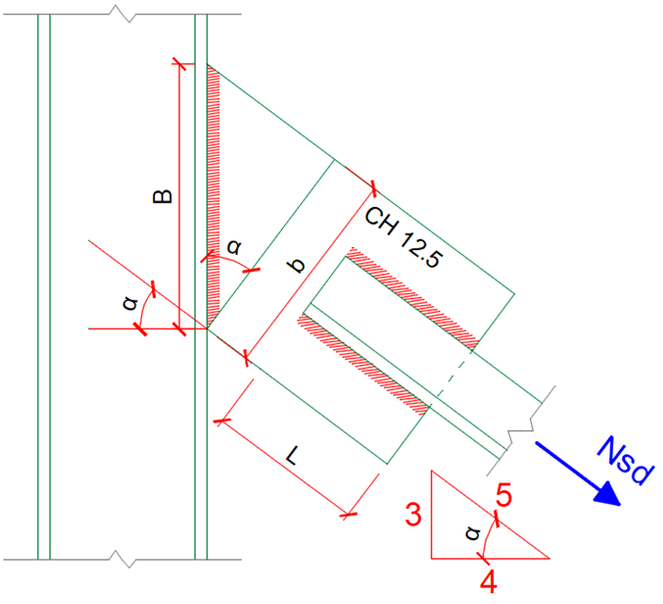
$$Rdt = \frac{1}{\gamma a2} \cdot (0,6 \cdot fy \cdot 2 \cdot t1 \cdot L_cis + Cts \cdot fu \cdot Ant) \quad \text{--> } Nsd = \frac{1}{\gamma a2} \cdot (0,6 \cdot fy \cdot 2 \cdot t1 \cdot L_cis + Cts \cdot fu \cdot Ant)$$

Isolando o comprimento de filetes "L_cis":

$$L_cis := \frac{\gamma a2 \cdot Nsd - Cts \cdot fu \cdot Ant}{0,6 \cdot fy \cdot t1 \cdot 2} = 8,3293 \text{ mm}$$

adotando: $L_cis := 10 \text{ mm}$

Dimensionamento dos Filetes entre Chapa Gusset e Perfil da Coluna:



$b = 180 \text{ mm}$

$\frac{b}{B} = cos\alpha \qquad cos\alpha := \frac{4}{5}$

$$B := \frac{b}{cos\alpha} = 225 \text{ mm}$$

$$Nsd2 := \frac{Nsd}{2} = 375 \text{ kN}$$

Escoamento de metal base em cisalhamento (Frd_mb_esc = Nsd2) :

$$Frd_mb_esc = \frac{0,6 \cdot Amb \cdot fy}{\gamma a1} \quad \text{--> } Frd_mb_esc = \frac{0,6 \cdot dw \cdot B \cdot fy}{\gamma a1} \quad \text{--> } dw_mb_esc := \frac{\gamma a1 \cdot Nsd2}{0,6 \cdot B \cdot fy} = 0,7363 \text{ mm}$$

Ruptura de metal base em cisalhamento (Frd_mb_rup = Nsd2) :

$$Frd_mb_rup = \frac{0,6 \cdot Amb \cdot fu}{\gamma a2} \quad \text{--> } Frd_mb_rup = \frac{0,6 \cdot dw \cdot Lw \cdot fu}{\gamma a2} \quad \text{--> } dw_mb_rup := \frac{\gamma a2 \cdot Nsd2}{0,6 \cdot B \cdot fu} = 7,2115 \text{ mm}$$

Ruptura do metal de solda em cisalhamento (Frd_w= Nsd2) : $Aw = 0,7 \cdot Amb \qquad Aw = 0,7 \cdot dw \cdot Lw$

$$Frd_w = \frac{0,6 \cdot 0,7 \cdot Amb \cdot fw}{\gamma w2} \quad \text{--> } Frd_w = \frac{0,6 \cdot 0,7 \cdot dw \cdot Lw \cdot fw}{\gamma w2} \quad \text{--> } dw_w := \frac{\gamma w2 \cdot Nsd2}{0,6 \cdot 0,7 \cdot B \cdot fw} = 9,7403 \text{ mm}$$

A verificação determinante é o escoamento do metal base.

Perna adotada: $dw_B := 10 \text{ mm} \qquad \frac{B}{dw_B} = 22,5 <100$ Ok!

$Q01 := b = 180 \text{ mm}$
$Q02 := L_solda = 190 \text{ mm}$
$Q03 := L_cis = 10 \text{ mm}$
$Q04 := dw_B = 10 \text{ mm}$
